

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-218624

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

G03G 21/10
B05C 17/10
B29D 31/00
// B29K 75:00

(21)Application number : 08-024469

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 09.02.1996

(72)Inventor : MIURA TOSHINARI
WATABE MASAHIRO

(54) CLEANING BLADE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a cleaning blade which is low in friction, free from peeling and easily producible at a low cost by incorporating polysiloxane oil having a specific molecular structure into polyurethane elastomer.

SOLUTION: This cleaning blade is formed by incorporating the polysiloxane oil of the molecular structure having at least one reactive part at the one terminal into the polyurethane elastomer forming the cleaning blade. As a result, the effect of preventing the peeling is obtd. with the amt. of the addition smaller than heretofore. The polysiloxane subjected to carbinol modification, amino modification, epoxy modification, methacryl modification, carboxyl modification, mercapto modification or phenol modification is usable as the kind of the one terminal modified polysiloxane oil. The polysiloxane is not limited thereto, insofar as the polysiloxane reacts with urethane. The number of the functional group existing at the one terminal may be any, as far as possible in the molecular structure and one or two functional groups are more preferable.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-218624

(43) 公開日 平成9年(1997) 8月19日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 21/10			G 0 3 G 21/00	3 1 8
B 0 5 C 17/10			B 0 5 C 17/10	
B 2 9 D 31/00			B 2 9 D 31/00	
// B 2 9 K 75: 00				

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-24469

(22) 出願日 平成8年(1996) 2月9日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 三浦 俊成

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 渡部 政弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 クリーニングブレード

(57) 【要約】

【課題】 低摩擦でまぐれのない低コストのクリーニングブレード及び低摩擦でスティックスリップがなくクリーニング性能良好なクリーニングブレードを提供する。

【解決手段】 電子写真感光体表面を摺擦して感光体表面を掃除するクリーニングブレードにおいて、該クリーニングブレードを形成するポリウレタンエラストマーに片末端に少なくとも1つの反応性部位を有する分子構造のポリシロキサンオイルを含有させて成形したことを特徴とする。

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子写真感光体表面を摺擦して感光体表面を掃除するクリーニングブレードにおいて、該クリーニングブレードを形成するポリウレタンエラストマーに片末端に少なくとも 1 つの反応性部位を有する分子構造のポリシロキサンオイルを含有させて形成したことを特徴とするクリーニングブレード。

【請求項 2】 前記ポリシロキサンオイルの片末端が 1 官能基である請求項 1 に記載のクリーニングブレード。

【請求項 3】 前記ポリシロキサンオイルの片末端が 2 官能基である請求項 1 に記載のクリーニングブレード。

【請求項 4】 前記ウレタンと反応する部位がカルビノール基、アミノ基、エポキシ基、メタクリル基、カルボキシル基、メルカプト基、フェノール性水酸基から選ばれた少なくとも 1 種以上の官能基により変性されている請求項 2 または 3 に記載のクリーニングブレード。

【請求項 5】 電子写真感光体表面を摺擦して感光体表面を掃除するクリーニングブレードにおいて、該クリーニングブレードを形成するポリウレタンエラストマーに反応基を有するシリコーンオイルを含有させて成形したことを特徴とするクリーニングブレード。

【請求項 6】 前記シリコーンオイルのシリコーン変性率が 20 から 100 % である請求項 5 に記載のクリーニングブレード。

【請求項 7】 前記シリコーンオイルがジメチルシロキサンの両末端をカルビノールで変性したものである請求項 5 または 6 に記載のクリーニングブレード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、繰り返して使用する電子写真複写機またはレーザービームプリンターの感光ドラム表面に摺擦してこれをクリーニングするクリーニングブレードに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子写真複写機の画像形成装置においては電子写真有機感光体の表面に放電によって電荷を与え、その上に露光によって静電潜像を形成すると共に、潜像の極性ととは逆の極性を有するトナーを現像器により付着させて、現像し、その後搬送された紙等の被転写物にチャージャーにより転写している。転写後に感光ドラム上に残留したトナーはクリーニングブレードにより除去される。

【0003】 このような画像形成装置において、クリーニングブレードはウレタン等のゴム材からなる。したがって、感光ドラムのブレードとの摩擦係数が大きく、トナー除去時のブレードのまくれ現象が生じ、感光体上に残留するトナーの掃除ができなくなる問題がある。

【0004】 このような問題に対して、①特開昭 57-202176 や②特開昭 57-201277 のようにポリシロキサンオイルや反応性を有する変性ポリシロキサ

2

ンオイルをブレード自体に含有させ、摩擦係数を低減させ、まくれを防止する方法がある。

【0005】 また、③特開平 4-366878 では、シリコーンとウレタンエラストマーの原料であるポリエステルポリオール、ポリエテルポリオール類と多元重合体をウレタンエラストマーに添加し、該多元重合体のシリコーンの部分の潤滑性によりウレタンエラストマーと感光ドラム間の摩擦を低下させ、クリーニングブレードのまくれを防止している。

【0006】 しかしながら、上記従来例では、ポリシロキサンオイルはウレタンエラストマーからしみ出し、感光ドラムを汚染する。ポリシロキサンオイルは絶縁体であるため、汚染により感光ドラムの電荷が不均一となり複写する画像に悪影響を及ぼす。

【0007】 変性シリコーンで両末端シラノールのものを使用した場合、シロキサン結合を形成し易い。そのためその形成割合によってブレードの機械的物性が著しく変化するという問題がある。

【0008】 変性シリコーンで両末端カルビノールはウレタンエラストマーとの相溶性が悪いためシロキサン部の不均一な遍在や成形時における発泡等の問題が生じる。

【0009】 また両末端変性シリコーンオイルでは両末端がウレタン分子中で固定されているため、へたりが大きい。へたりが大きいと、クリーニング中に永久変形を起こし、当接圧が低下しトナーをクリーニングする能力が低下する。

【0010】 多元重合体合成の手間、コスト上昇の問題がある。さらにシリコーンを含む多元重合体がウレタン中に海島状に埋もれ、滑り性を上げ、まくれを防止するのに高価なシリコーンオイルを多量に添加しなければ効果が得られない。

【0011】 硬度が部分的に異なるため、鋭利なエッジを切断により加工する際の切断不良等の欠点があった。

【0012】 このような従来例では、いずれも、潤滑性をもつポリシロキサン成分の多くがウレタン分子中に埋もれ、摩擦低減の効果が低く、まくれ防止には多量のシリコーンオイルの使用が必要でありコストが非常に高い。

【0013】 さらに従来のウレタン材からなるクリーニング部材は感光体との摩擦が大きい。そのため、クリーニング部材と感光体間でスティックスリップが発生する。スティックスリップとはスティック状態とスリップ状態が交互に繰り返し起こる現象を言う。クリーニング部材は、その先端部が回転・移動する感光体と接触しているため、感光体から摩擦力を受け、変形し内部に応力を生じる。その応力がクリーニング部材と感光体との間に生ずる静摩擦より小さい場合は、クリーニング部材は感光体に張り付いていて、滑りを生じない（スティック状態）。感光体の動きに伴って、クリーニング部材の

3

変形が大きくなり、クリーニング部材内に発生する応力が静摩擦力の上限を上回ったとき、クリーニング部材と感光ドラムの間に滑りが生じる（スリップ状態）。

【0014】スティック状態からスリップ状態に変化するとき、クリーニング部材と感光体との間に隙間が生じる。スティックスリップが発生すると、上述の隙間からトナーがすり抜けるためクリーニングが不完全となり、画像の汚れや、摩擦熱による感光体表面へのトナー融着の原因となる。最近のトナーは微小化や、球形化が進み、従来のトナーよりスティックスリップによるトナーすり抜けによる画像汚れや、感光体表面へのトナー融着が発生し易くなっている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明の第1の目的は、低摩擦でまぐれのない低コストで製造し易いクリーニングブレードを提供することである。

【0016】さらに本発明の第2の目的は、低摩擦でスティックスリップがなく、微小トナーや球形トナーに対してクリーニング性能が良好なクリーニング部材を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】前記の目的は以下の手段によって達成される。

【0018】すなわち、本発明は、電子写真感光体表面を摺擦して感光体表面を掃除するクリーニングブレードにおいて、該クリーニングブレードを形成するポリウレタンエラストマーに片末端に少なくとも1つの反応性部位を有する分子構造のポリシロキサンオイルを含有させて形成したことを特徴とするクリーニングブレードを提案するものであり、前記ポリシロキサンオイルの片末端が1官能基であること、前記ポリシロキサンオイルの片末端が2官能基であること、前記ウレタンと反応する部位がカルビノール基、アミノ基、エポキシ基、メタクリル基、カルボキシル基、メルカプト基、フェノール性水酸基から選ばれた少なくとも1種以上の官能基により変性されていることを含む。

【0019】さらに、本発明は電子写真感光体表面を摺擦して感光体表面を掃除するクリーニングブレードにおいて、該クリーニングブレードを形成するポリウレタンエラストマーに反応基を有するシリコンオイルを含有させて成形したことを特徴とするクリーニングブレードを提案するものであり、前記シリコンオイルのシリコン変性率が20から100%であること、前記シリコンオイルがジメチルシロキサンの両末端をカルビノールで変性したものであることを含む。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明をさらに詳細に説明する。

【0021】本発明によるクリーニングブレードに用いる変性シリコンオイル含有ウレタンエラストマーは、

4

種々の方法によって合成されるが、その代表的方法は、ジカルボン酸及びジオールから得られるポリエステルジオール、またはポリエーテルジオールにジイソシアネートを反応させて得られるプレポリマーに、片末端にウレタンと反応し得る官能基を少なくとも1つ有する分子構造をもつ変性ポリシロキサンオイル及び比較分子量の小さいジオールやトリオールもしくはジアミンやトリアミンよりなる硬化剤とを反応させる方法である。

【0022】この方法では、プレポリマーを硬化剤で硬化させる過程において片末端変性ポリシロキサンオイルを添加するという簡易な方法でウレタンエラストマーの合成ができる。また、市販のプレポリマーを利用できるため、製造容易である。

【0023】プレポリマー合成時に片末端変性ポリシロキサンオイルを添加し、片末端変性シリコンオイルを含有したプレポリマーを合成し、これに硬化剤を添加して、ウレタンエラストマーを合成してもよい。

【0024】ジカルボン酸としては、アジピン酸、セバシン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、マレイン酸、及びフマル酸等の飽和または不飽和二塩基酸、無水マレイン酸、及び無類フタル酸等の酸無水物及びテレフタル酸ジメチル等のジアルキルエステル等が用いられる。

【0025】ポリエーテルジオールとしては、ポリオキシテトラメチレングリコールジオール、ポリオキシプロピレングリコールジオール等が用いられる。

【0026】ジオールとしては、エチレングリコール、ブチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、1, 6ヘキシレングリコール等のグリコール類が用いられる。

【0027】ジイソシアネートとしては、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI)、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、4, 4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート (2, 4-TDI)、2, 6-トリレンジイソシアネート (2, 6-TDI)、カーボンジイミド変性MDI、オルトトルイジンジイソシアネート (TODI)、ナフチレンジイソシアネート (NDI)、キシリレンジイソシアネート (XDI) 等が用いられる。

【0028】片末端変性ポリシロキサンオイルの種類としては、カルビノール変性、アミノ変性、エポキシ変性、メタクリル変性、カルボキシル変性、メルカプト変性、フェノール変性がなされたポリシロキサンが使用し得るが、ウレタンと反応するものならこれらに限定されるものではない。

【0029】片末端に存在する官能基数は分子構造上可能な限り幾つでもよいが、1または2官能基のものが好ましい。

【0030】片末端変性ポリシロキサンオイルの添加量

5

はプレポリマーのイソシアネート基含有率と片末端変性ポリシロキサンオイルの当量により最大値が制限される。

【0031】片末端変性ポリシロキサンオイルの官能基

$$\frac{100(g) * NCO\%}{42 * 100}$$

(1)

で表される。

【0032】片末端変性ポリシロキサンオイルの1g当

$$\frac{56.11 * 1000}{}$$

(2)

で表される。

【0033】したがって、片末端変性ポリシロキサンオイルの添加量の最大値はプレポリマー100gに対して化学量論的に(1) * (2) (単位はg) で表される。

【0034】これを上回って片末端ポリシロキサンオイルを添加した場合、イソシアネート基が不足するため、硬化物のゴム弾性が低下する弊害が起こる。

【0035】片末端ポリシロキサンオイルの好ましい添加量は、プレポリマー100gに対して0.1gから30gである。さらに好ましくは0.5~10gである。

【0036】硬化剤としては、1, 4-ブタンジオール、2, 3-ブタンジオール、1, 1, 1-トリメチロールプロパン、エチレングリコールヒドロキノン-ビス(β-ヒドロキシルエチル)エーテル、3, 3'-ジクロロ-4, 4'-ジアミノフェニルメタン、トリイソプロパノールアミン等があるがこれらに限定されるものではない。これらの中から所望により選択して用いることができる。または2種類以上をブレンドして使用してもよい。

【0037】プレポリマー、片末端変性ポリシロキサン及び、硬化剤の量はプレポリマー中に含有されるイソシアネート基のモル数に対して、片末端変性ポリシロキサン及び硬化剤の官能基モル数の倍率が0.9から1.0の範囲になるように設定するのが普通である。

【0038】このようにして得られたウレタンゴムは、片末端が固定されていないポリシロキサン鎖を分子中にもっているため、その一部が表面より突出していると考えられ、少量の添加でも良好な滑り性を与える。

【0039】また、片末端が固定されていないことのもう一つの特徴は、片末端変性ポリシロキサンオイルを添加したウレタンゴムに比較して、永久変形が小さくクリーニング性が長期にわたり持続し耐久性が良好なことである。

【0040】次に、反応基を有するシリコンオイルの種類としてはカルビノール変性、アミノ変性、エポキシ変性、メタクリル変性、カルボキシル変性、メルカプト変性、フェノール変性の変性がなされたものが使用し得

6

が水酸基の場合について説明すれば、プレポリマー100g中に含有されるイソシアネート基(NCO)のモル数はイソシアネート基の式量が42なので、

量は、

水酸基価

るがウレタンと反応するものならこれらに限定されるものではない。

【0041】反応基を有するシリコンオイルを添加する場合はジイソシアネートは4, 4'-ジェフェニルメタンジイソシアネートで、ポリオールがポリエステルポリオールであり、硬化剤としては1, 4-ブタンジオールとトリメチロールプロパンの混合物を用いることがより好ましい。

【0042】また、反応基を有するシリコンオイルの変性率(シリコンオイル重量/シリコンオイル重量+ポリオール重量)が20%~100%であることが好ましい。

【0043】変性率が20%未満ではスティックスリップの防止効果を発揮し得ず好ましくない。

【0044】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明する。

【0045】実施例1

4, 4'-ジェフェニルメタンジイソシアネート(MD I) 1000gとエチレングリコールとアジピン酸よりなるポリエステルジオールニッポラン4002(水酸基価113.0、日本ポリウレタン工業製) 778g、及びニッポラン4040(水酸基価55.1、日本ポリウレタン工業製) 1178gを窒素雰囲気下で反応させ、ポリエステル平均分子量1500、イソシアネート含有率6.0%のプレポリマーを合成した。

【0046】このプレポリマー100gに対し、片末端カルビノール変性ポリシロキサンオイルX-22-170DX(水酸基価10.0、官能基数1、信越化学製)と1, 4-ブタンジオール: 1, 1, 1-トリメチロールプロパン=65wt: 35wtの硬化剤を加え、攪拌後、脱泡し、クリーニングブレード成形用金型に注入し、130℃で1時間硬化し、脱型し、同温度で3時間2次硬化し3日間熟成を行った。このクリーニングブレードをキャノンレーザーショット404G2(A4サイズ)に装着し、クリーニング特性を検討した結果を表1に示す。

【0047】

【表1】

表1

ブレポリマー 100gに対 するX-22 -170-D Xの量 (g)	0	0.5	1.0	5.0	10.0	20.0	30.0
硬化剤量(g)	5.777	5.773	5.770	5.741	5.705	5.633	5.561
JISA硬度	65	65	65	64	62	61	60
ブレード寿命 コピー枚数	6000	15682	35615	43685	36584	34926	14825

実施例2

4, 4' ジェフェニルメタンジイソシアネート (MDI) 1000g とエチレングリコールとアジピン酸よりなるポリエステルジオールニッポラン4002 (水酸基価113.0、日本ポリウレタン工業製) 778g、及びニッポラン4040 (水酸基価55.1、日本ポリウレタン工業製) 1178g を窒素雰囲気下で反応させ、ポリエステル平均分子量1500、イソシアネート含有率6.0%のブレポリマーを合成した。

【0048】このブレポリマー100gに対し、片末端カルピノール変性ポリシロキサンオイルX-22-17

6DX (水酸基30.8、官能基数2、信越化学製) と1, 4-ブタンジオール: 1, 1, 1-トリメチロールプロパン=65wt: 35wtの硬化剤を加え、攪拌後、脱泡し、クリーニングブレード成形用金型に注入し、130℃で1時間硬化し、脱型し、同温度で3時間2次硬化し3日間熟成を行った。このクリーニングブレードをキャノンレーザーショット404G2 (A4サイズ) に装着し、クリーニング特性を検討した結果を表2に示す。

【0049】

【表2】

表2

ブレポリマー 100gに対 するX-22 -170-D Xの量 (g)	0	0.5	1.0	5.0	10.0	20.0	30.0
硬化剤量(g)	5.777	5.766	5.755	5.666	5.555	5.333	5.111
JISA硬度	65	65	65	64	63	62	61
ブレード寿命 コピー枚数	6000	18541	39525	46458	38546	36251	17285

比較例2

4, 4' ジェフェニルメタンジイソシアネート (MDI) 1000g とエチレングリコールとアジピン酸よりなるポリエステルジオールニッポラン4002 (水酸基価113.0、日本ポリウレタン工業製) 778g、及びニッポラン4040 (水酸基価55.1、日本ポリウレタン工業製) 1178g を窒素雰囲気下で反応させ、ポリエステル平均分子量1500、イソシアネート含有

率6.0%のブレポリマーを合成した。

【0050】このブレポリマー100gに対し、ジメチルポリシロキサンオイルSH-200 (粘度1000cs、トーレ・ダウコーニングシリコン) と1, 4-ブタンジオール: 1, 1, 1-トリメチロールプロパン=65wt: 35wtの硬化剤を加え、攪拌後、脱泡し、クリーニングブレード成形用金型に注入し、130℃で1時間硬化し、脱型し、同温度で3時間2次硬化し3日

間熟成を行った。このクリーニングブレードをキャノンレーザーショット404G2 (A4サイズ) に装着し、クリーニング特性を検討した結果を表3に示す。

【0051】

【表3】

表3

ブレポリマー100g に対するSH-200 の量 (g)	0	0.5	1.0	5.0	10.0	20.0
硬化剂量 (g)	5.777	5.777	5.777	5.777	5.777	5.777
J I S A 硬度	65	65	64	62	60	55
ブレード寿命 コピー枚数	6000	1000	500	200	100	50

ウレタンとの化学的結合をもたないジメチルポリシロキサンオイルはウレタンからしみ出し、感光ドラムに絶縁体皮膜を作るため、帯電不良が起き画像が乱れる。

【0052】実施例3～11

窒素雰囲気下でMDI 37gをMIBK溶剤40gに溶解し、80℃で変性シリコンオイル (X-22-16 OAS 信越化学) 所定量を滴下する。

【0053】次いでポリエステルジオール (N-141 日本ポリウレタン工業) を所定量滴下する。

【0054】MIBK溶剤を減圧下留去し、シリコン変性率20%から100%のシリコン変性ウレタンポリマーを得た。

【0055】このブレポリマー100g当たり、硬化剤として、1,4ブタジオール4.4g、トリメチロールプロパン2.4gを混合攪拌し、135℃の金型に注入し、硬化後裁断し厚さ3mm、幅20mm、長さ315mmのクリーニング部材とした。

【0056】このクリーニング部材の摩擦係数を、ヘイドン表面試験機にて測定した。さらに、静電複写機に組み込み、スティックスリップの発生の有無を確認した。実施例の配合及び摩擦係数及びスティックスリップの結果は表4の通り。

【0057】

【表4】

表4

実施例No.	3	4	5	6	7	8	9	10	11
シリコン 変性率	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
MDI	37	37	37	37	37	37	37	37	37
シリコン オイル	13	19	25	32	38	44	50	56	63
ポリエステル ジオール	51	44	38	31	25	19	13	6	0
摩擦係数	0.9	0.8	0.7	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
スティック スリップ	無	無	無	無	無	無	無	無	無

注) シリコン変性率=シリコンオイル/(シリコンオイル+ポリエステルジオール)

11

比較例 2, 3

実施例 3～11 と同様に、シリコーン変性をしないウレタンプレポリマーと、シリコーン変性率 10% のシリコーン変性ウレタンプレポリマーを得る。

【0058】実施例 3～11 と同様にクリーニング部材

12

を製作し、摩擦係数の測定と、スティックスリップ発生の有無を確認した。

【0059】

【表 5】

表 5

比較例 No.	2	3
シリコーン変性率	0%	10%
MDI	37	37
シリコーンオイル	0	6
ポリエステルジオール	63	57
摩擦係数	1.5	1.1
スティックスリップ	有	有

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本願に係る発明によれば、片末端変性ポリシロキサンを含有するポリウレタンエラストマーで、クリーニングブレードを製造することにより、従来の低摩擦クリーニングブレードよりも少量の添加量でまくれ防止効果を発現でき、ブレード製

造の低コスト化、クリーニングブレードの長寿命化が図れる。

【0061】また、本発明によれば、シリコーン変性ウレタンのシリコーン変性率を、20% から 100% の間に設定することにより、スティックスリップのない、クリーニング性良好なクリーニング部材が得られる。